

**Краткое содержание дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.7.2 Методы оптимального проектирования**

Направление подготовки **01.03.02 "Прикладная математика и информатика"**

Направленность (профиль) **"Математическое и компьютерное моделирование в технике и экономике, методы принятия решений"**

Квалификация (степень) выпускника – **бакалавр**

Тип образовательной программы – **прикладной бакалавриат**

Форма обучения **очная**

**1. Цели и задачи дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся знаний в составлении математических моделей динамических систем и методов их обработки с использованием компьютерных технологий.

Основные задачи дисциплины заключаются в изучении:

1. в развитии в процессе обучения творческого мышления, необходимого для решения научных, прикладных и инженерно-технических задач с применением вычислительной техники и специализированных программных продуктов, а также навыков и умения в применении знаний для конкретных условий;
2. в изучении современных компьютерных систем автоматизированного проектирования (САПР) и моделирования, методов их использования, современных программных средств для проектирования технических объектов и моделирования их функционирования;
3. методов оптимального проектирования технических систем.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Б1.В.ДВ.8.2 «Методы оптимального проектирования» относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ профессионального цикла Б1.

Изучение дисциплины опирается на знания, полученные в результате изучения дисциплин:

- Б1.Б.1 «Иностранный язык»,
- Б1.Б.10 «Геометрия»,
- Б1.Б.19 «Информатика и программирование»,
- Б1.Б.14 «Техническая механика»,
- Б1.Б.15 «Дифференциальные уравнения»,
- Б1.В.ОД.7 «Вычислительные системы и компьютерные сети»,
- Б1.В.ДВ.3.1 «Технологии программирования»,
- Б1.В.ДВ.3.2 «Языки и системы программирования»,
- Б1.Б.11 «Методология научных исследований и творчества»,
- Б1.Б.12 «Методы оптимизации»,
- Б1.В.ОД.3 «Компьютерное моделирование в технике»,
- Б1.В.ОД.4 «Имитационное моделирование в технике»,
- Б1.В.ОД.8 «Проектирование автоматических систем».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, являются важными с точки зрения формирования требуемых компетенций, способствуют успешному прохождению

практик Практика производственная Б2.П.1 По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственная практика Б2.П.2 Преддипломная.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на овладение следующими компетенциями:

- способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- классические постановки задач оптимального проектирования;
- основные результаты теории оптимизации линейных и нелинейных систем;
- постановки задач оптимизации для систем с интервальными и структурными неопределенностями.

#### **Уметь:**

- строить алгоритмы решения простейших задач классических разделов теорий оптимального проектирования и оптимального оценивания;
- практически работать на персональном компьютере, используя системные и прикладные программные средства;
- составлять математические модели состояния технической системы в виде дифференциальных или алгебраических уравнений;
- применять полученные знания при анализе технических объектов, формировать структурные модели объектов, выполнять оценки параметров механической системы;
- эффективно применять типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач.

#### **Владеть:**

- навыками создания моделей технических объектов с использованием систем автоматизированного проектирования;
- навыками решения научно-прикладных задач.

### 4. Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. Задача оптимального проектирования в системах автоматизированного проектирования.**

Понятие о структурном и параметрическом синтезе. Постановка задачи оптимизации, примеры. Формализация процесса принятия оптимальных решений. Математическая модель ОП. Формализация технико-эксплуатационных требований, предъявляемых к объекту проектирования. Математические модели принятия оптимальных решений. Способ построения функционала при проектировании. Функции многих переменных.

#### **Тема 2. Методы безусловной оптимизации**

Линейный поиск без использования производных. Линейный поиск с использованием производной минимизируемой функции. Многомерный поиск без использования производных. Градиентные методы. Квазинытоновские методы. Практические вопросы.

#### **Тема 3. Методы условной оптимизации**

Метод множителей Лагранжа. Метод Куна-Таккера. Условия Куна-Таккера. Необходимость условий Куна-Таккера. Достаточность условий Куна-Таккера. Функция Лагранжа и двойственность. Функция Гамильтона (гамильтониана) и принципа максимума

Понтрягина. Методы оптимизации на основе преобразования задачи. Методы прямого поиска в задачах условной оптимизации. Методы случайного поиска.

**Тема 4. Линейное программирование (ЛП)**

Стандартная форма задач линейного программирования. Основы симплекс-метода. Целочисленное линейное программирование. Двойственные задачи в линейном программировании.

**Тема 5. Геометрическое программирование (ГП)**

Постановка задачи. Общий случай задачи ГП. Решение задачи ГП с ненулевой степенью трудности.